

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

EP04/230



REC'D	17 MAR 2004
WIPO	PCT

BEST AVAILABLE COPY

## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 103 03 988.0

**Anmeldetag:** 01. Februar 2003

**Anmelder/Inhaber:** Hydac Technology GmbH,  
66280 Sulzbach/DE

**Bezeichnung:** Verfahren zum Herstellen von Kolbenspeichern

**IPC:** F 15 B, B 23 P

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 05. Februar 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

Stark

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

BARTELS und Partner · Patentanwälte · Lange Straße 51 · D-70174 Stuttgart

Telefon +49 - (0) 7 11 - 22 10 91  
 Telefax +49 - (0) 7 11 - 2 26 87 80  
 E-Mail: office@patent-bartels.de

BARTELS, Martin Dipl.-Ing.  
 CRAZZOLARA, Helmut Dr.-Ing. Dipl.-Ing.

7. Januar 2003

Hydac Technology GmbH, Industriegebiet, 66280 Sulzbach/Saar

## Verfahren zum Herstellen von Kolbenspeichern

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von Kolbenspeichern mit einem Speichergehäuse und einem im Speichergehäuse längsverfahrba-  
 ren Trennkolben, der innerhalb des Speichergehäuses zwei Arbeitsräume  
 voneinander trennt, das endseitig von jeweils einem Deckelteil verschlos-  
 sen wird.

Kolbenspeicher gehören im weitesten Sinne zu den sog. Hydrospeichern, die unter anderem dazu dienen, bestimmte Volumen unter Druck stehender Flüssigkeit (Hydraulikmedium) einer Hydroanlage aufzunehmen und diese  
 bei Bedarf an die Anlage zurückzugeben. Da sich das Hydraulikmedium unter Druck befindet, werden die Hydrospeicher wie Druckbehälter be-  
 handelt und müssen für den maximalen Betriebsüberdruck unter Berück-  
 sichtigung der Abnahmestandards von diversen Aufstellungsländern ausge-  
 legt sein. In den meisten Hydroanlagen werden heutzutage hydropneumati-  
 sche (gasbeaufschlagte) Speicher mit Trennelement eingesetzt, wobei bei  
 den Kolbenspeichern als Trennelement ein Kolben dient, der innerhalb des  
 Speichergehäuses des Kolbenspeichers einen Flüssigkeitsraum als Arbeits-  
 raum von einem Gasraum als weiteren Arbeitsraum trennt. Als Arbeitsgas  
 kommt regelmäßig Stickstoff zum Einsatz und der gasdichte Kolben erlaubt  
 weitgehend eine Entkopplung von Gasraum zu Flüssigkeitsraum.

- Der Flüssigkeitsteil steht mit dem Hydrokreislauf in Verbindung, so dass beim Anstieg des Druckes der Kolbenspeicher Flüssigkeit aufnimmt und das Gas dabei komprimiert wird. Bei sinkendem Druck dehnt sich das verdichtete Gas aus und verdrängt dabei die gespeicherte Druckflüssigkeit zurück
- 5 in den Hydrokreislauf. Ein Vorteil von Kolbenspeichern ist, dass sie in jeder Lage „arbeiten“ können, wobei jedoch eine senkrechte Anordnung mit der Gasseite nach oben vorzuziehen ist, damit ein Absetzen von Schmutzpartikeln aus der Flüssigkeit auf den Kolbendichtungen vermieden wird.
- 10 Die wesentlichen Bestandteile eines Kolbenspeichers sind mithin als Speichergehäuse ein äußeres Zylinderrohr, der Kolben als Trennelement mit seinem Dichtungssystem sowie die stirnseitigen Verschlußdeckel, die als Deckelteile gleichzeitig auch einen Flüssigkeits- und Gasanschluß beinhalten. Dem Speichergehäuse kommen regelmäßig zwei Funktionen zu, näm-
- 15 lich einmal den inneren Druck zu bevorraten und zum anderen die Führung des Kolbens innerhalb des Speichergehäuses zu gewährleisten. Die stirnseitig, das Innere des Speichergehäuses gegenüber der Umgebung abschließenden Deckelteile sind außenumfangsseitig mit einem Außengewinde versehen, das in ein korrespondierendes Innengewinde entlang des freien Längsrandes des Speichergehäuses über eine vorgebbare Wegstrecke
- 20 einschraubbar ist. Das Herstellen der dahingehenden Gewindeverbindung ist zeitaufwendig, was die Herstellkosten für den Kolbenspeicher entsprechend verteuert. Des weiteren sind Sicherungsmaßnahmen vorzusehen, um das eingebrachte Deckelteil in seiner Lage im Speichergehäuse zu sichern.
- 25
- Ausgehend von diesem bekannten Stand der Technik stellt sich die Erfindung die Aufgabe, die bekannten Herstellverfahren für Kolbenspeicher dahingehend weiter zu verbessern, dass unter Vermeidung der sonst üblichen Gewindeverbindungen eine funktionssichere und lagesichere Verbindung

eines Deckelteils im Speichergehäuse eines Kolbenspeichers gewährleistet ist. Eine dahingehende Aufgabe löst ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 in seiner Gesamtheit.

- 5     Dadurch, dass gemäß dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 an der einen Seite des Deckelteils dieses über den freien Längsrand des Speichergehäuses festgelegt wird, der zu diesem Zweck eine Zustellbewegung auf das Deckelteil erfährt, wird unter Vermeidung der sonst üblichen Schraubverbindungslösung für das jeweilige Deckelteil eine Art Klemmsitz  
10    am jeweils freien Ende des Speichergehäuses erreicht, bei der das Deckelteil zumindest über den freien Längsrand des Speichergehäuses nach dessen Zustellbewegung auf das Deckelteil festgeklemmt wird, wobei es genügt, wenn ein Teil des freien Längsrandes den dahingehenden Klemmsitz verwirklicht.

- 15    Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dabei vorgesehen, dass mindestens eines der beiden Deckelteile mit seiner der einen Seite gegenüberliegenden Seite gegen einen Anschlag im Inneren des Speichergehäuses in dieses eingesetzt wird und/oder dass das  
20    jeweilige Deckelteil durch die Klemmkraft des zugestellten Längsrandes in seiner Endlage gehalten wird. Sofern ein Anschlag an der Innenseite des Speichergehäuses vorgesehen ist, kann bei der Zustellbewegung des freien Längsrandes des Speichergehäuses das Deckelteil gegen diesen Anschlag festgelegt werden. Zusätzlich oder alternativ besteht aber auch die Mög-  
25    lichkeit, das Deckelteil einfach am freien Ende des Speichergehäuses einzusetzen und dann die Zustellbewegung für den freien Längsrand des Speichergehäuses auszulösen. Die Zustellbewegung kann dabei gegen die Deckeloberseite erfolgen, sofern das Deckelteil in einer dahingehenden Lage gehalten wird; es wäre aber auch denkbar, eine freie Zustellbewegung für

den Längsrand auszuführen, um dann anschließend im betriebsbereiten Zustand das Deckelteil über den im Speichergehäuse geführten Kolben gegen den freien Längsrand zu verfahren, der dann dergestalt die Klemmung hier vornimmt.

5

Vorzugsweise ist dabei weiter vorgesehen, dass für die Zustellbewegung des Längsrandes des Speichergehäuses ein Umformwerkzeug vorgesehen wird, das mit Zustellschrägen versehen den Längsrand des Speichergehäuses auf das Deckelteil derart legt, dass dieses in der Art des genannten

10 Klemmsitzes im Speichergehäuse festgelegt wird.

Bei einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens nehmen in einer gemeinsamen Zustellbewegung auf das Speichergehäuse zwei Umformwerkzeuge an gegenüberliegenden Seiten den

15 Festlegevorgang für das jeweilige endseitige Deckelteil vor, indem diese auf den jeweils freien Längsrand des Speichergehäuses einwirken. Es hat sich für das Erzeugen hoher Festlegekräfte als sehr vorteilhaft erwiesen, beide freien Enden des zylindrischen Speichergehäuses gleichermaßen zuzustellen, wobei das an einem Ende des Speichergehäuses wirkende Umform-

20 werkzeug sicher die Kräfte mit abstützen kann, die von der anderen Seite her beim Umformvorgang mit dem anderen Umformwerkzeug in das Speichergehäuse eingeleitet werden.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der sonstigen Unteransprüche.

25

Im folgenden wird das erfindungsgemäße Verfahren anhand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen in prinzipieller und nicht maßstäblicher Darstellung die

- Fig.1 einen Längsschnitt durch einen Kolbenspeicher nach dem Stand der Technik;
- 5 Fig.2 im Längsschnitt den oberen Teil einer ersten Ausführungsform eines Kolbenspeichergehäuses mit darüberliegendem Umformwerkzeug;
- 10 Fig.3 und 4 im Längsschnitt das Aufsetzen eines Montagewerkzeuges auf das freie Ende des Speichergehäuses zwecks Festlegen des jeweiligen Deckelteils;
- 15 Fig.5 und 6 im Längsschnitt den oberen Bereich des Speichergehäuses in zwei verschiedenen Varianten mit innen liegenden Einführschrägen zum Einführen des jeweiligen Deckelteils;
- 20 Fig.7 ebenfalls im Längsschnitt den oberen Teil einer zweiten Ausführungsform eines Kolbenspeichergehäuses mit geändertem Deckelteil.

Der in Fig.1 gezeigte, zum Stand der Technik zählende Kolbenspeicher weist als Speichergehäuse 10 ein äußeres Zylinderrohr auf, in dem als  
25 Trennelement ein Kolben 12 mit seinem außenumfangsseitigen Dichtsystem 14 längsverfahrbar geführt ist. Der Kolben 12 trennt innerhalb des Speichergehäuses 10 zwei Arbeitsräume 16,18 voneinander ab, wobei der eine Arbeitsraum 16 der Aufnahme eines Arbeitsgases, insbesondere in Form von Stickstoff, dient und der weitere zweite Arbeitsraum 18 bildet den sog.

- Flüssigkeitsraum für den Kolbenspeicher aus. In Abhängigkeit der Betriebssituation des Speichers variieren die Verfahrstellung des Kolbens 12 und mithin die Volumenanteile an Gas und Fluid in den Arbeitsräumen 16 bzw. 18. Am stirnseitigen Ende des Speicherhauses 10 ist jeweils ein Deckel-
- 5 teil 20,22 angeordnet mit einem Gasanschluß 24 zum Nachfüllen des Stickstoffarbeitsgases und mit einem Flüssigkeitsanschluß 26 zum Anschließen des Kolbenspeichers an ein nicht näher dargestelltes Hydro-Gesamtanlagensystem.
- 10 Die beiden Deckelteile 20,22 sind jeweils mit einem Außengewinde 28 versehen, das in Eingriff bringbar ist mit einem Innengewinde 30, das entlang dem freien Längsrand 32 verlaufend angeordnet ist und nach außen hin ins Freie mündet. Außenumfangsseitig ist das jeweilige Deckelteil 20,22 mit einer Dichtung 34 versehen zum Abdichten des Inneren des Speicher-
- 15 gehäuses 10 von der Umgebung. Das Anbringen der Gewindestrecken 28,30 ist mit einem gewissen Herstellaufwand verbunden, was die bekannten Kolbenspeicher aufwendig und teuer in der Herstellung werden läßt. Auch ist zusätzlich eine Verdrehsicherung für das jeweilige Deckelteil 20,22 notwendig, um seine Lagefixierung innerhalb des Speicherhauses
- 20 10 sicherzustellen. Eine mögliche Verdrehsicherung für das jeweilige Deckelteil 20,22 kann darin bestehen, dass man entlang der Gewinde 28,30 eine übliche Klebstoffsicherung vorsieht oder der Deckelteil wird mit einer üblichen Haltebohrung (mit und ohne Gewinde) in seiner Lage gehalten.
- 25 Ausgehend von dieser bekannten Lösung wird nunmehr anhand der Fig.2ff das erfindungsgemäße Verfahren näher vorgestellt, das in kostengünstiger Weise eine funktionssichere Verbindung von Deckelteil mit dem zugehörigen Speicherhaus 10 erlaubt. Der einfacheren Darstellung wegen wurde demgemäß in der Fig.2 nur das obere Ende des Speicherhauses 10 darge-

stellt zusammen mit dem oberen Deckelteil 20. Sofern im folgenden dieselben Bauteile angesprochen sind wie bei der bekannten Ausführungsform nach der Fig.1, werden die dahingehenden Bauteile mit denselben Bezugszeichen wie in der Fig.1 wiedergegeben bezeichnet.

5

Das erfindungsgemäße Verfahren ist unter anderem dadurch charakterisiert, dass das jeweilige Deckelteil, hier das Deckelteil 20, mit seiner einen unteren Seite 36 gegen einen Anschlag 38 in Form einer Ringfläche im Inneren des Speichergehäuses 10 in dieses eingesetzt wird, wobei an der gegenüberliegenden Seite 40 des Deckelteils 20 dieses über den freien Längsrand 32 des Speichergehäuses 10 festgelegt wird, wobei zu diesem Zweck der Längsrand 32 eine Zustellbewegung auf das Deckelteil 20 erfährt, was im folgenden noch näher erläutert werden wird.

- 15 Für die Zustellung des Längsrandes 32 des Speichergehäuses 10 dient ein Umformwerkzeug 42, das mit mindestens einer Zustellschräge 44 versehen ist, welche den Längsrand 32 derart auf das Deckelteil 20 legt, dass dieses in der Art eines Klemmsitzes im Speichergehäuse 10 zwischen dem Anschlag 38 und dem Längsrand 32 festgelegt ist. Zum Erstellen des dahingehenden Klemmsitzes ist die obere Seite 40 des Deckelteils 20 mit einer Anlagefläche 46 versehen, die konisch zur Längsachse 48 des Speichergehäuses 10 verlaufend angeordnet ist. Die Neigung der dahingehenden Anlagefläche 46 entspricht der Neigung der Zustellschräge 44 des Umformwerkzeuges 42; es sind hier aber auch andere sinnfällige Neigungen bzw.
- 20 Schrägen denkbar. Wie die Darstellung nach der Fig.2 zeigt, ist die Zustellrichtung für das Umformwerkzeug 42 die Längsachse 48 des Speichergehäuses 10 bzw. des gesamten Kolbenspeichers.
- 25



Der besseren Darstellung wegen wurde in der Fig.2 das Trennelement in Form des Kolbens 12 weggelassen ebenso wie der in Fig.1 dargestellte Gasanschluß 24, der auch hier integraler Bestandteil des oberen Deckelteils 20 ist. Bevor die Klemmverbindung über das Umformwerkzeug 42 hergestellt wird, weist das obere freie Ende des Speichergehäuses mit seinem oberen Längsrand 32 eine Kontur auf gemäß einer der Darstellungen nach den Fig.3 bis 6. Dabei ist der Längsrand 32 gegenüber dem sonstigen Speichergehäuse 10 in der Wandstärke reduziert, wobei die Übergangsstelle zwischen den verschiedenen Wandstärken den Anschlag 38 für das Deckelteil 20 bildet. Des weiteren wird der Längsrand 32 vorzugsweise auf seiner dem Deckelteil 20 zugewandten Seite und nach außen hin orientiert mit einer konischen Einführschräge 50 versehen. Die dahingehende Einführschräge 50 erleichtert das Einführen des Deckelteils 20 in das freie obere Ende des Speichergehäuses 10, was im folgenden noch näher erläutert werden wird.

Des weiteren kann der freie Längsrand 32, was insbesondere die Darstellung nach den Fig.4 und 5 zeigt, außenumfangsseitig und zum freien Ende des Speichergehäuses 10 hin orientiert mit einer Gleitschräge 52 versehen sein, was es dem Längsrand 32 erleichtert, aus seiner zylindrischen Form gemäß den Darstellungen nach den Fig.3 bis 6 in eine zugestellte geneigte Stellung überzugehen, wobei die Gleitschräge 52 dann entlang der Zustellschräge 44 des Umformwerkzeuges 42 abgleitet, sofern dieses in Zustellrichtung auf das Speichergehäuse 10 zusehends aufgesetzt wird. Ist die Zustellbewegung mit dem Umformwerkzeug 42 abgeschlossen, ist der Längsrand 32 auf das Deckelteil 20 entlang seiner Anlagefläche 46 in der Art einer Festlegeschräge ausgebildet geneigt und hält dergestalt das Deckelteil 20 gegen den Anschlag 38 im Inneren des Speichergehäuses 10 fest.

Um die sichere Position des Deckelteils 20 im Speichergehäuse 10 nicht zu gefährden und um auch das Deckelteil 20 vor schädigenden Krafteinleitungen zu schützen, ist, wie dies die Darstellung nach der Fig.2 zeigt, der freie Längsrand 32 entlang seinem freien Ende mit einem Überstand über die

5 oben liegende zweite Seite 40 des Deckelteils 20 geführt. Nach Festlegen der dahingehenden Klemmverbindung wird das Umformwerkzeug 42 vom Speichergehäuse 10 wieder wegbewegt und nimmt dann beispielsweise seine in der Fig.2 gezeigte obere Stellung ein. Vorzugsweise erfolgt der Umformvorgang für den jeweiligen Längsrand 32 des Speichergehäuses 10 kalt;

10 es ist aber auch ein Warmumformen denkbar mit entsprechender Erwärmung des Speichergehäusematerials sowie vorzugsweise des Umformwerkzeuges 42 selbst. Als Werkstoff für das Speichergehäuse 10 mit seinem Längsrand 32 kommt ein üblicher, gut formbarer Stahlwerkstoff zum Einsatz. Um die Klemmkräfte optimal in das Deckelteil 20 einzuleiten und um

15 auch randseitig für das Deckelteil 20 eine gute Abstützung im Speichergehäuse 10 zu gewährleisten, ist vorgesehen, dass die Höhe des Deckelteils 20 jeweils an die durch den Betrieb des Speichers vorgegebenen Einsatzbedingungen angepaßt ist. Im gezeigten Fall ist das Deckelteil 20 mindestens doppelt so groß ist wie die Länge des Längsrandes 32 zwischen seinem

20 freien Ende und einer Umlenkstelle 54, ab der der Längsrand 32 auf die Deckeloberseite aufgelegt ist.

Wie die Darstellung gemäß der Fig.7 für eine geänderte Ausführungsform zeigt, kann jedoch das Deckelteil 20 über das Ende des Längsrandes 32 des

25 Speichergehäuses 10 vorstehen; oder gemäß einer nicht näher dargestellten Ausführungsform in derselben Höhe bündig abschließen.

Bei einer besonders bevorzugten Ausgestaltung (nicht dargestellt) des erfindungsgemäßen Verfahrens wird in einer gemeinsamen Zustellbewegung

- zweier Umformwerkzeuge 42 an gegenüberliegenden Seiten des Speicher-  
gehäuses 10 der Festlegevorgang für das jeweilige endseitige Deckelteil  
20,22 zeitgleich und gemeinsam mit im wesentlichen gleichen Umform-  
kräften durch Einwirkung auf den jeweils freien Längsrand 32 des Speicher-  
5 gehäuses 10 vorgenommen. Es hat sich gezeigt, dass bei der dahingehen-  
den Umformlösung das jeweils gegenüberliegende Umformwerkzeug  
gleichzeitig beim Umformen die Kräfte des anderen Umformwerkzeuges  
mit aufnehmen kann, wie sie während des Umformvorganges auftreten. Bei  
der dahingehenden Ausgestaltung kann auf aufwendige Abstützvorrichtun-  
10 gen auf den jeweils gegenüberliegenden Seiten, wo das Umformwerkzeug  
42 nicht einwirkt, eingespart werden. Auch kommt es dergestalt zu einer  
harmonischen Krafteinleitung in das Speichergehäuse 10 ohne Auftreten  
von schädigenden Kraftspitzen.
- 15 Wie die Fig.3 und 4 zeigen, kann mittels eines Aufsetzwerkzeuges 56, das  
gemäß der Darstellung nach der Fig.4 den freien Längsrand 32 des Spei-  
chergehäuses 10 umfaßt, das jeweilige Deckelteil 20,22 in das Speicherge-  
häuse 10 bis zum Anschlag 38 in Form der Ringfläche eingebracht werden.  
Für den dahingehenden Einführvorgang weist das Aufsetzwerkzeug 56 eine  
20 Zuführschräge 58 auf, entlang der außenumfangsseitig das Deckelteil 20,22  
abgleiten kann. Durch den Einsatz des Montagewerkzeuges 56 ist erreicht,  
dass eine mögliche Dichtungsbeschädigung der Dichtung 34 des jeweiligen  
Deckelteils 20,22 mit Sicherheit vermieden ist. Neben der Zuführschräge  
58 weist das Aufsetzwerkzeug 56 einen Aufnahmeraum 60 auf, in den das  
25 obere Ende des Speichergehäuses 10 aufnehmbar ist, so dass die Zuführ-  
schräge 58 bündig mit der Oberkante des Längsrandes 32 abschließt und  
im übrigen kontinuierlich in den Aufnahmebereich 62 für das eigentliche  
Deckelteil 20,22 im Speichergehäuse 10 übergeht.

Bei den Ausführungsformen nach den Fig.5 und 6 ist das Speichergehäuse 10 entlang seines oberen Längsrandes 32 innenumfangsseitig und nach außen hin sich erweiternd mit der Einführschräge 50 versehen, was eine Art verkürzte Schlupfkante ergibt, über die sich dergestalt das jeweilige Deckel-  
5 teil 20,22 gleichfalls einführen und später dann festlegen läßt. Die dahingehende Variante kann gewählt werden, sofern die Deckeldichtung 34 sich als robust erweist und für Beschädigungen nicht allzu anfällig sein sollte.

Für die geänderte Ausführungsform nach der Fig.7 werden für dieselben  
10 Bauteile dieselben Bezugszeichen verwendet und die geänderte Ausführungsform verfahrenstechnisch nur noch insofern beschrieben, als sie sich wesentlich von dem vorangehend aufgezeigten Verfahren unterscheidet. Bei der gezeigten Ausführungsform wird das obere Deckelteil 20 von dem freien Längsrand 32 des Speichergehäuses 10 derart gehalten, dass die  
15 Oberseite mit einem vorgebbaren Überstand über das Ende des freien Längsrandes 32 hinausragt. Der Anschlag 38 für das Deckelteil 20 ist bei der Ausführungsform nach der Fig. 7 mit einer Schräge versehen, gegen die sich in einem gestuften Absatz das Deckelteil 20 anlehnt. In der zurückversetzten abschnittswisen Stufe 64 ist außenumfangsseitig wiederum die  
20 Ringdichtung 34 aufgenommen, wobei aufgrund der aufgezeigten Stufung von Speichergehäuse 10 und Deckelteil 20 die Möglichkeit besteht, das Speichergehäuse 10 für eine saubere Anlage mit dem Dichtring 34 an dieser Stelle entsprechend feinst zu bearbeiten und die Innenseite des Speichergehäuses 10 im wesentlichen unbearbeitet zu lassen, sofern der Zu-  
25 stellbereich für die freien Längsränder 32 des Speichergehäuses 10 angesprochen ist.

Mit der genannten Umformtechnik bezogen auf die freien Längsränder 32 des Speichergehäuses 10 lassen sich mithin Deckelteile 20,22 in den ver-

schiedensten Ausführungen paßgenau und sicher sowie druckdicht in den Speichergehäusen 10 festlegen und auf kostenintensiv anzubringende Schraubverbindungen an dieser Stelle, die zusätzlich noch zu sichern sind, kann vollständig verzichtet werden.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von Kolbenspeichern mit einem Speicherge-  
häuse (10) und einem im Speichergehäuse (10) längsverfahrbaren  
5 Trennkolben (12), der innerhalb des Speichergehäuses (10) zwei Ar-  
beitsräume (16,18) voneinander trennt, das endseitig von jeweils einem  
Deckelteil (20,22) verschlossen wird, dadurch gekennzeichnet, dass an  
der einen Seite (40) des Deckelteils (20,22) dieses über den freien  
Längsrand (32) des Speichergehäuses (10) festgelegt wird, der zu diesem  
10 Zweck eine Zustellbewegung auf das Deckelteil (20,22) erfährt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens  
eines der beiden Deckelteile (20,22) mit seiner der einen Seite (40) ge-  
genüberliegenden Seite (36) gegen einen Anschlag (38) im Inneren des  
15 Speichergehäuses (10) in dieses eingesetzt wird und/oder dass das je-  
weilige Deckelteil (20,22) durch die Klemmkraft des zugestellten freien  
Längsrandes (32) in seiner Endlage gehalten wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass für  
20 die Zustellbewegung des Längsrandes (32) des Speichergehäuses (10)  
ein Umformwerkzeug (42) vorgesehen wird, das den mit mindestens ei-  
ner Zustellschräge (44) versehenen Längsrand (32) auf das Deckelteil  
(20) derart legt, dass dieses in der Art eines Klemmsitzes im Speicherge-  
häuse (10) festgelegt wird.
- 25 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet,  
dass der Längsrand (32) gegenüber dem sonstigen Speichergehäuse (10)  
in der Wandstärke reduziert wird und dass die Übergangsstelle zwi-

schen den verschiedenen Wandstärken den Anschlag (38) für das Deckelteil (20) innerhalb des Speichergehäuses (10) bildet.

- 5 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Längsrand (32) auf seiner dem jeweiligen Deckelteil (20,22) zugewandten Seite und nach außen hin mit einer Einführschräge (50) versehen wird.
- 10 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass an der gegenüberliegenden Seite (40) des Deckelteils (20,22) dieses mit einer Anlagefläche (46), insbesondere in Form einer Festlegeschräge, versehen wird, gegen die der Längsrand (32) sich im festgelegten Zustand abstützt und dass ansonsten das Deckelteil (20,22) nach außen hin das Speichergehäuse (10) abschließt.
- 15 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass in einer gemeinsamen Zustellbewegung zwei Umformwerkzeuge (42) an gegenüberliegenden Seiten des Speichergehäuses (10) den Festlegevorgang für das jeweilige endseitige Deckelteil (20,22) durch Einwirkung auf den jeweils freien Längsrand (32) des Speichergehäuses (10) vornehmen.
- 20 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass mittels eines Aufsetzwerkzeuges (56), das den freien Längsrand (32) des Speichergehäuses (10) umfaßt, mittels einer Zuführschräge (58) das Deckelteil (20,22) in das Speichergehäuse (10) bis zum Anschlag (38) eingebracht wird.
- 25

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Längsrand (32) innumfangsseitig mit einer nach außen hin sich erweiternden Einführschräge (50) für das Deckelteil (20,22) versehen wird.

5

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Höhe des Deckelteils (20,22) mindestens doppelt so hoch gewählt wird, als der zur Klemmung des Deckelteils (20,22) eingesetzte freie Längsrand (38) des Speichergehäuses (10).

10



## Zusammenfassung

1. Verfahren zum Herstellen von Kolbenspeichern.
- 5    2. Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von Kolbenspei-  
chern mit einem Speichergehäuse (10) und einem im Speichergehäuse  
(10) längsverfahrbaren Trennkolben, der innerhalb des Speichergehäu-  
ses (10) zwei Arbeitsräume voneinander trennt, das endseitig von je-  
10    weils einem Deckelteil (20) verschlossen wird. Dadurch, dass an der ei-  
nen Seite (40) des Deckelteils (20) dieses über den freien Längsrand (32)  
des Speichergehäuses (10) festgelegt wird, der zu diesem Zweck eine  
Zustellbewegung auf das Deckelteil (20) erfährt, sind die bekannten  
Herstellverfahren für Kolbenspeicher dahingehend weiter verbessert,  
15    dass unter Vermeidung der sonst üblichen Gewindeverbindungen eine  
funktionssichere und lagesichere Verbindung eines Deckelteils im Spei-  
chergehäuse eines Kolbenspeichers gewährleistet ist.
3. Fig. 2.

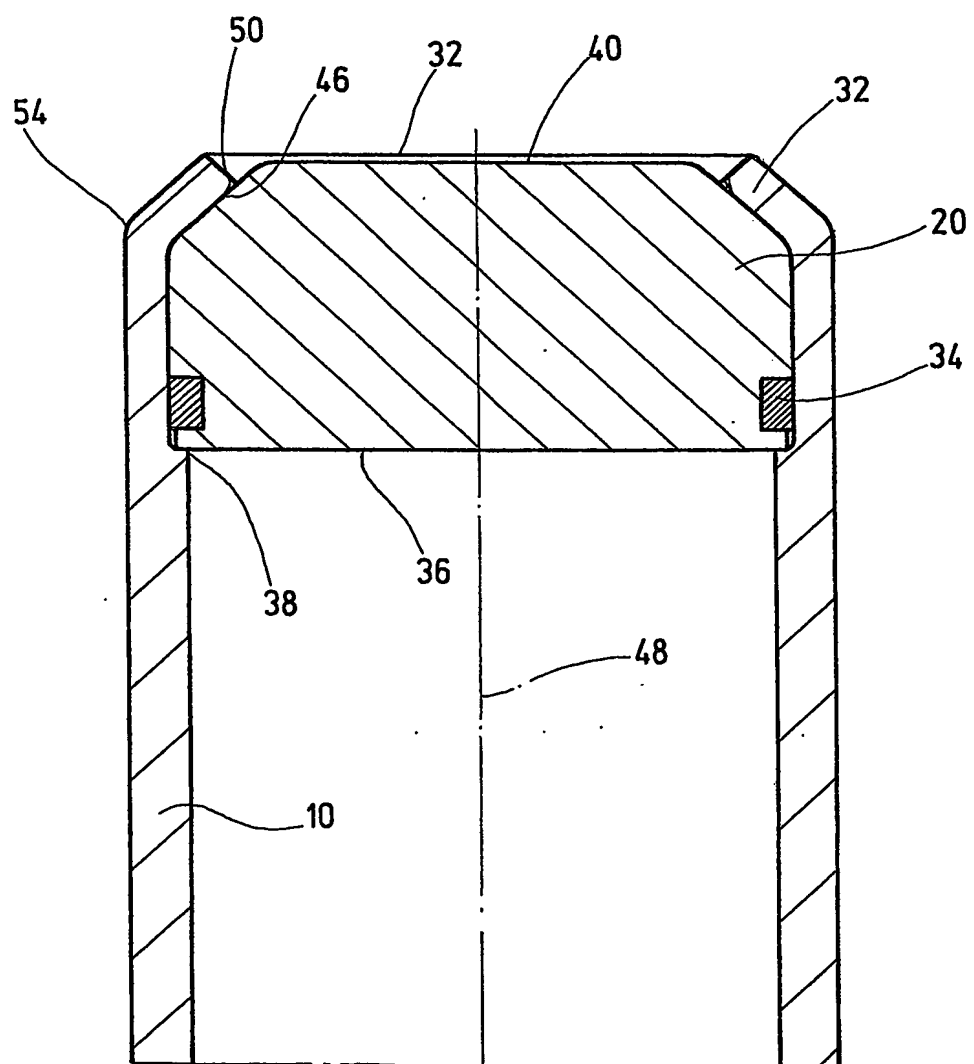
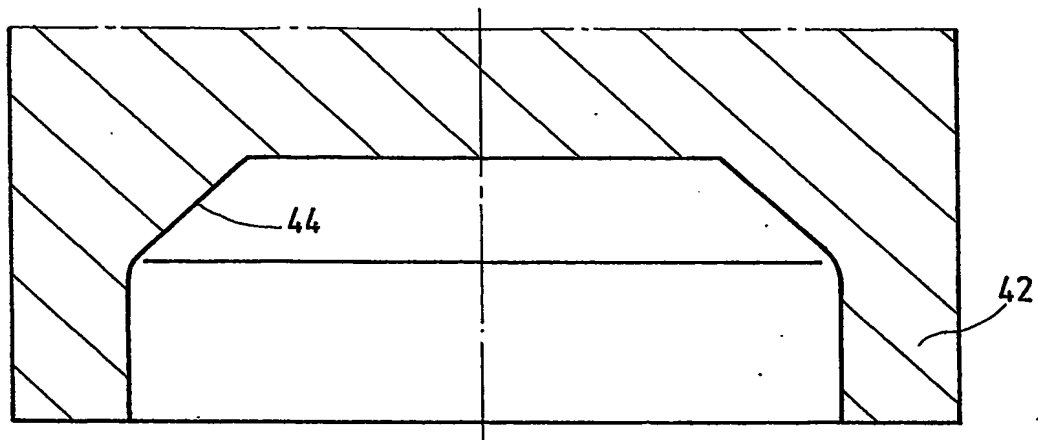


Fig.2

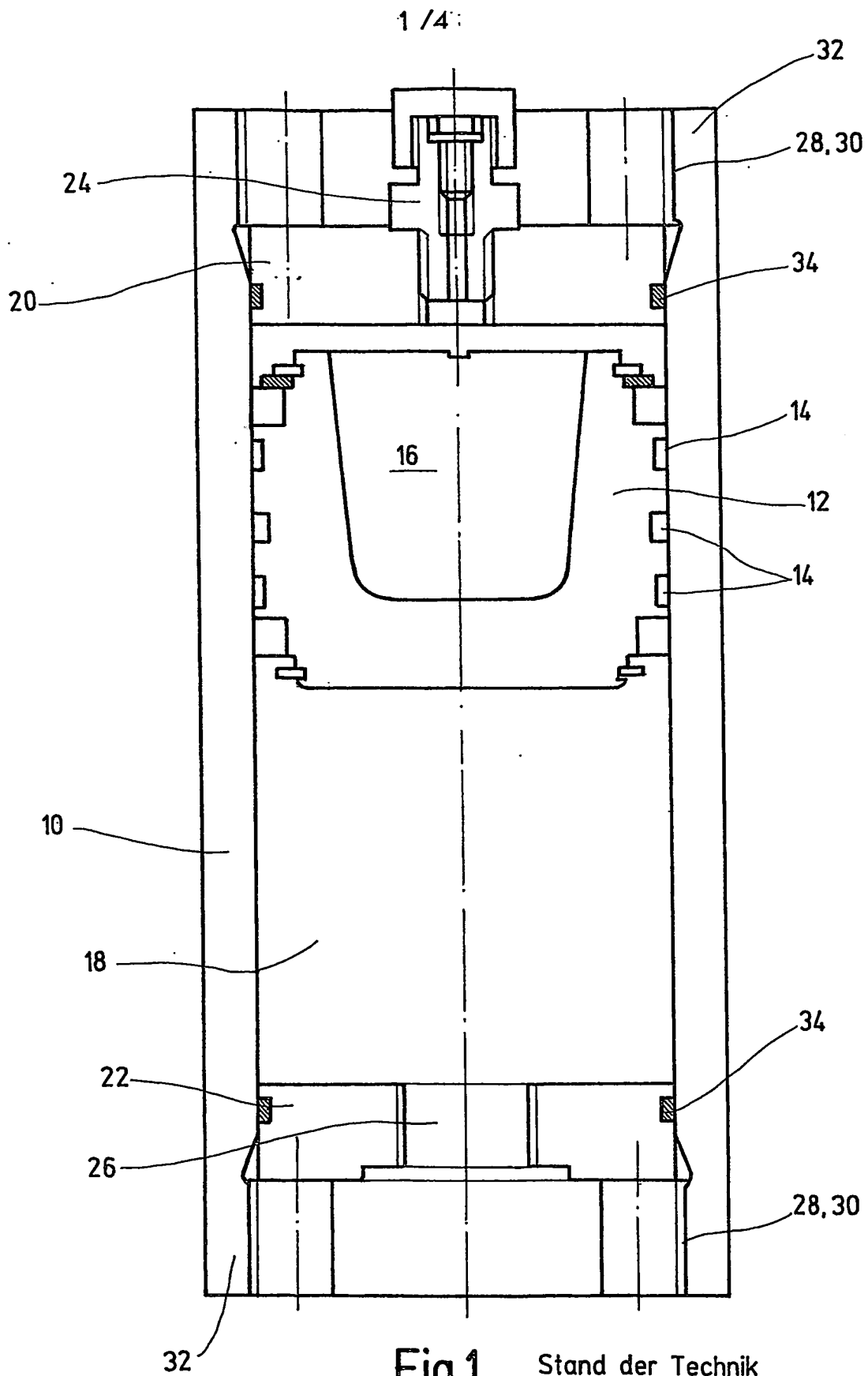


Fig.1

Stand der Technik

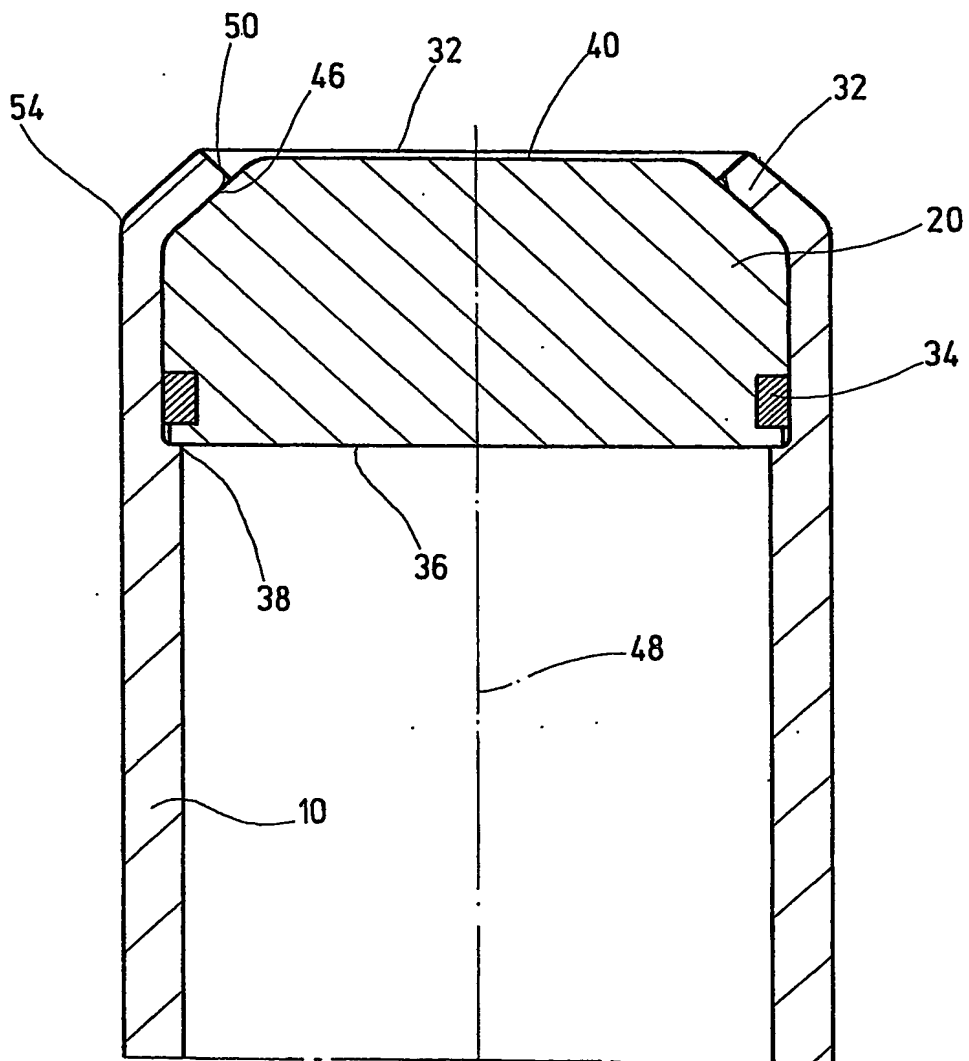
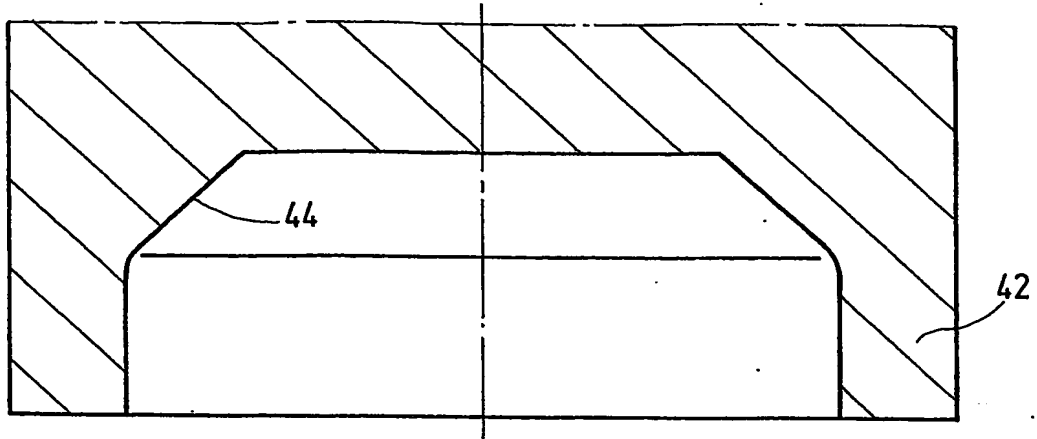


Fig.2

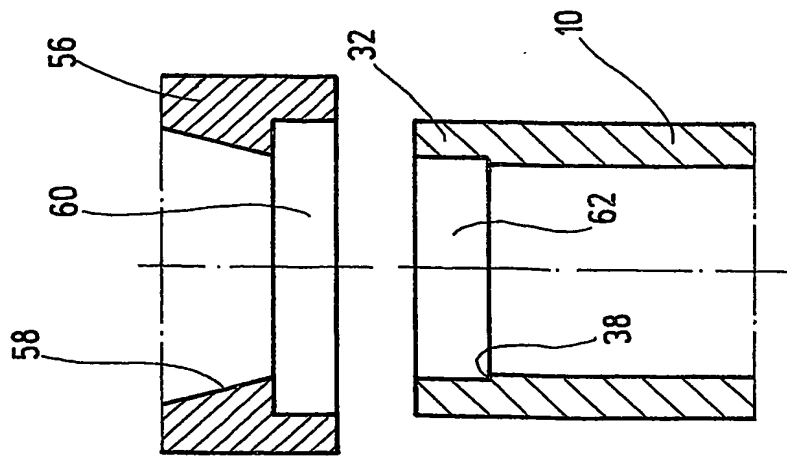


Fig.3

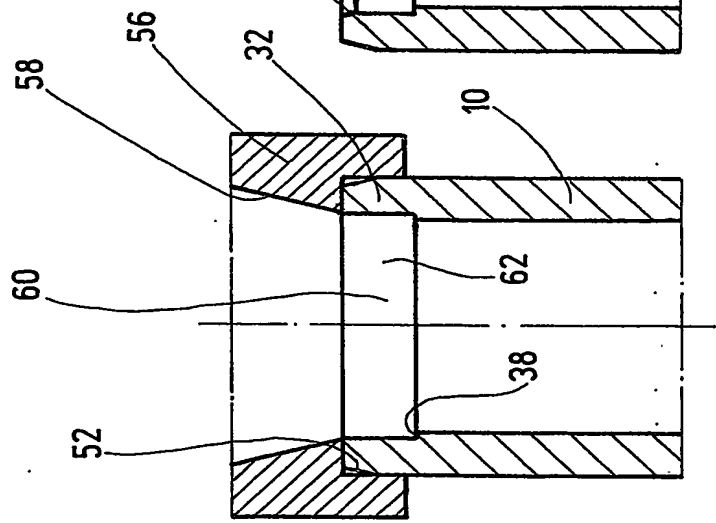


Fig.4

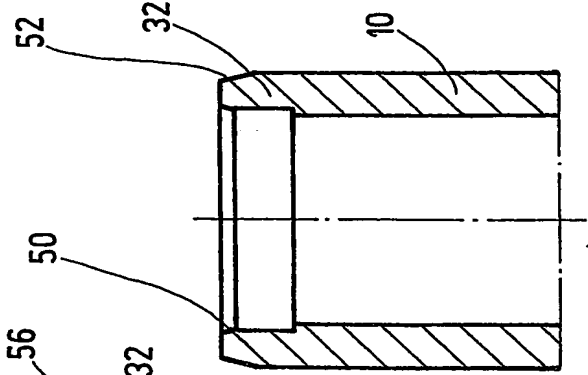


Fig.5

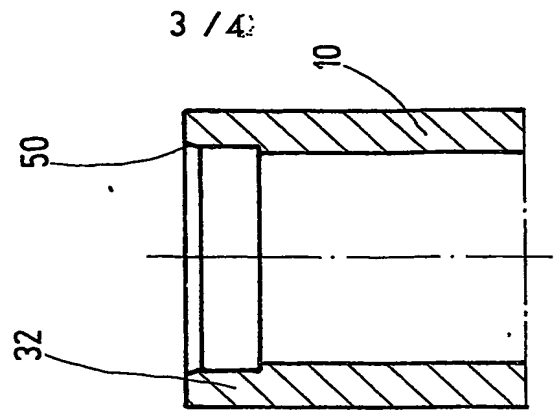


Fig.6

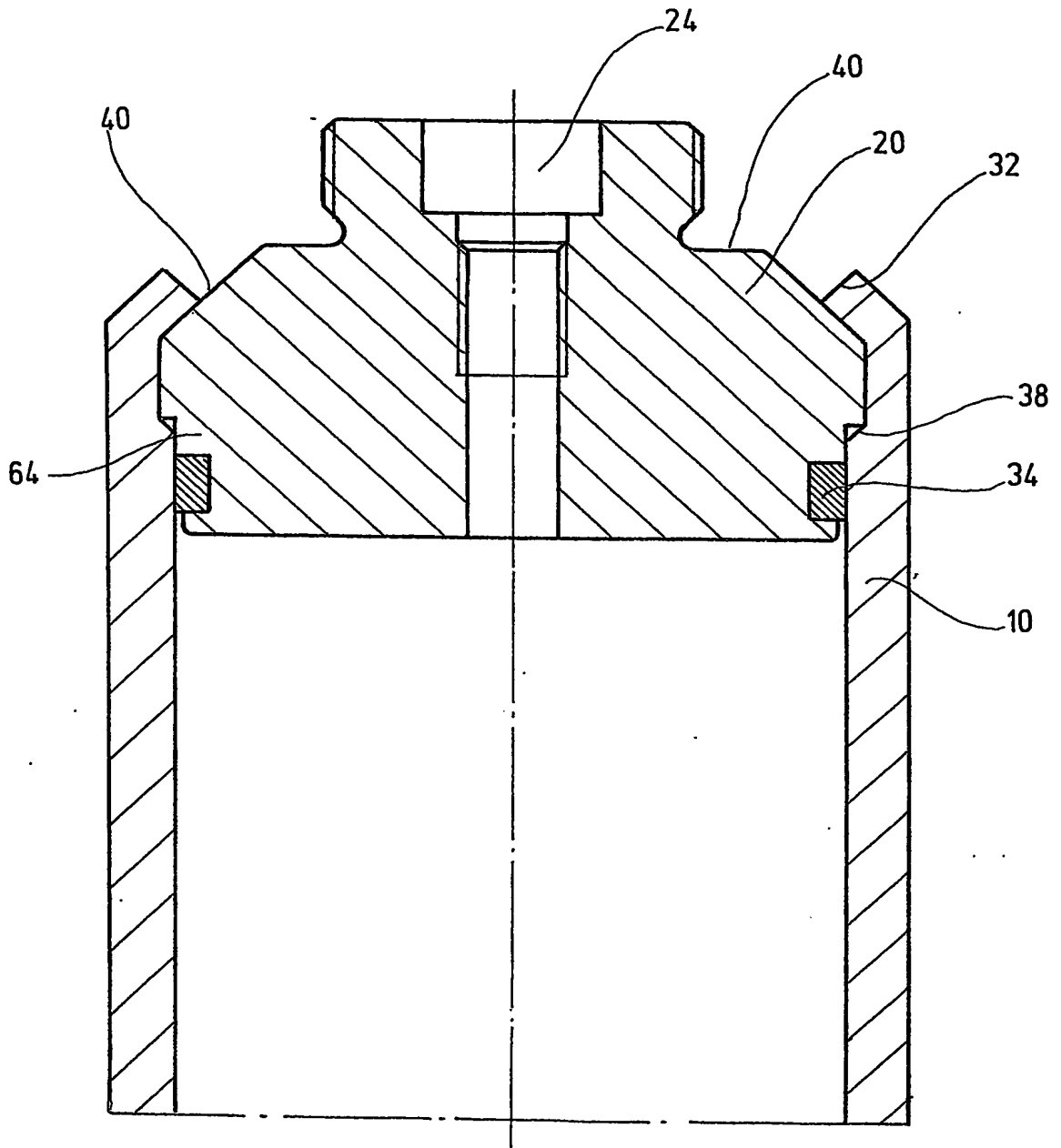


Fig.7

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**